

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-236108

(43)Date of publication of application : 19.08.2004

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
H04B 7/26
H04B 10/10
H04B 10/105
H04B 10/22
H04L 1/00

(21)Application number : 2003-023805

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.2003

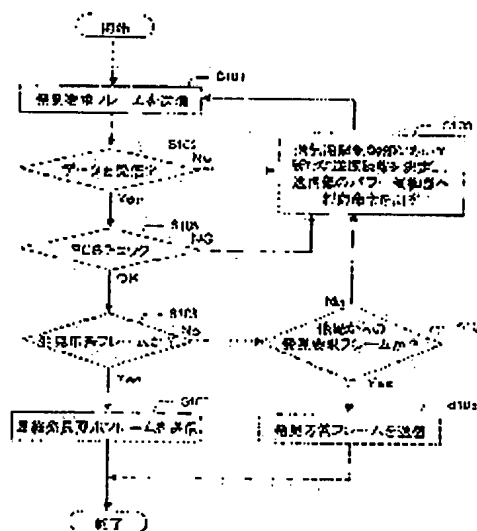
(72)Inventor :
FURUYAMA JUNKO
TAKAYAMA HISASHI

(54) METHOD FOR PROCESSING STATION DISCOVERY AND RADIO COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform high-speed and secure connection processing to universal radio communication devices.

SOLUTION: An originating station transmits a discovery request frame (S101) and determines whether or not the originating station receives data from other communication devices in response to the transmitted data (S102). The originating station receives the data to check an FCS (Field Check Sequence) (S105). If it is detected that the received frame is broken and there is no data reception from other communication devices, a transmission distance control unit 1140 determines a new transmission distance to send a command for controlling transmission power to a power control unit 1121 of a transmission part 1120 (S106), and transmits again the discovery request frame, based on the newly determined transmission distance (S101) to repeat processing the station discovery. Accordingly, it is possible to avoid collisions of responses from a plurality of communication devices and discover other communication devices securely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.10.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-236108

(P2004-236108A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|-----------------|-------------|
| H04L 12/28 | H04L 12/28 300Z | 5K014 |
| H04B 7/26 | H04B 7/26 102 | 5K033 |
| H04B 10/10 | H04L 1/00 E | 5K067 |
| H04B 10/105 | H04B 7/26 M | 5K102 |
| H04B 10/22 | H04B 9/00 R | |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-23805 (P2003-23805)
 (22) 出願日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100082692
 弁理士 蔵合 正博
 (74) 代理人 100081514
 弁理士 酒井 一
 (72) 発明者 古山 純子
 大阪府門真市大字門真1006番地
 松下電器産業株式会社内
 (72) 発明者 高山 久
 大阪府門真市大字門真1006番地
 松下電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 5K014 AA01 DA02 FA11 GA02
 5K033 CB01 DA17 DB16 EA02
 最終頁に続く

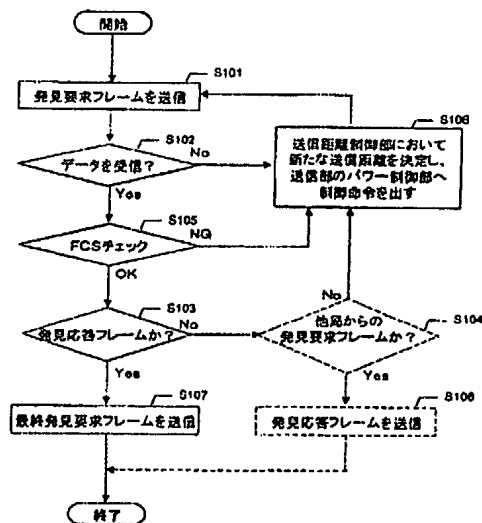
(54) 【発明の名称】 局発見処理方法および無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】 汎用的な無線通信装置と高速でかつ確実な接続処理を行うこと。

【解決手段】 起動局は、発見要求フレームを送信し (S101)、送信したデータに対し他の通信装置からデータを受信したかどうか判定する (S102)。データを受信してFCS (Field Check Sequence) のチェックを行い (S105)、受信フレームが壊れていることが検出された場合や、他の通信装置からのデータ受信が無い場合は、送信距離制御部1140において新たな送信距離を決定して、送信部1120のパワー制御部1121へ送信パワーを制御する命令を送り (S106)、新たに決定した送信距離に基づいて再度発見要求フレームを送信して (S101) 発見処理を繰り返す。これにより、複数の通信装置からの応答の衝突を回避し、確実に他の通信装置を発見することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発見要求フレームを送信するステップと、
前記発見要求フレームに対してデータの受信があるかを判断するステップと、
前記発見要求フレームに対してデータ受信があった場合、受信したデータの伝送誤りを判断するステップと、
前記受信データに伝送誤りがあった場合、または前記発見要求フレームに対してデータの受信が無い場合、新たな送信距離を決定し、送信部の送信パワーを前記新たな送信距離に対応したパワーに制御するステップと、
を備えることを特徴とする局発見処理方法。

10

【請求項 2】

前記新たな送信距離を決定し、送信部の送信パワーを制御するステップにおいて、受信したデータに伝送誤りがあった場合には送信距離を短くし、データが受信されなかった場合には送信距離を長くするように、新たな送信距離を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の局発見処理方法。

【請求項 3】

前記発見要求フレームに対して受信したデータが他の通信装置からの発見要求フレームかを判断するステップと、
前記受信したデータが他の通信装置からの発見要求フレームであった場合、前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信するステップと、
をさらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の局発見処理方法。

20

【請求項 4】

指定された待機時間データの受信があるかを判断するステップと、
前記指定された待機時間データの受信が無かった場合、発見要求フレームを送信するステップと、
前記発見要求フレームの送信に対してデータの受信があるかを判断するステップと、
前記発見要求フレームの送信に対してデータの受信があった場合、前記受信データが発見応答フレームかを判断するステップと、
前記受信データが発見応答フレームでは無かった場合、または前記発見要求フレームの送信に対してデータの受信が無かった場合、待機時間を更新するステップと、
を有することを特徴とする局発見処理方法。

30

【請求項 5】

前記待機時間を更新するステップにおいて、発見要求フレームに対して一定期間応答が得られない状態が続いた場合は待機時間を延ばし、発見要求フレームに対して応答が得られた場合は待機時間を初期化することを特徴とする請求項 4 に記載の局発見処理方法。

【請求項 6】

前記待機時間内にデータの受信があった場合、または受信したデータが発見応答フレームで無かった場合、前記受信したデータが他の通信装置からの発見要求フレームかを判断するステップと、
前記受信したデータが他の通信装置からの発見要求フレームであった場合、前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信するステップと、
をさらに有することを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の局発見処理方法。

40

【請求項 7】

他の通信装置にデータを送信する送信部と、
他の通信装置からデータを受信する受信部と、
前記送信部から送信するデータの生成および前記受信部からのデータ受信を検出する通信フレーム制御部と、
前記受信部から受信したデータのフレーム種別および正当性の判定を行うフレーム判定部と、
前記通信フレーム制御部と前記フレーム判定部とからの通知に基づいてデータの送信距離

50

を決定する送信距離制御部と、

前記送信距離制御部が決定した送信距離の位置に存在する他の通信装置にデータが送信されるように前記送信部から送信されるデータの送信パワーを制御するパワー制御部を具備し、

前記送信部から送信した発見要求フレームに対して前記受信部から受信したデータに伝送誤りがあった場合、または前記受信部からデータが受信されなかった場合、前記送信距離制御部が新たな送信距離を決定し、前記パワー制御部が送信されるデータの送信パワーを制御して、再度、前記送信部から発見要求フレームを送信することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 8】

前記送信部から送信した発見要求フレームに対して、前記受信部が受信したデータに伝送誤りがあった場合には送信距離を短く、前記受信部からデータが受信されなかった場合には送信距離を長くするように、前記送信距離制御部が新たな送信距離を決定することを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信装置。

10

【請求項 9】

前記受信部から受信したデータのフレーム種別を前記フレーム判定部で判定し、前記受信したデータのフレーム種別が他の通信装置からの発見要求フレームであった場合に、前記通信フレーム制御部において発見応答フレームを生成し、前記送信部から前記他の通信装置へ即座に前記発見応答フレームを送信することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の無線通信装置。

20

【請求項 10】

他の通信装置にデータを送信する送信部と、

他の通信装置からデータを受信する受信部と、

前記送信部から送信するデータを生成し、設定されている待機時間待機してから前記送信部に生成したデータを送信するとともに、前記受信部からのデータ受信を検出する通信フレーム制御部と、

前記通信フレーム制御部からの通知に基づいて発見要求フレームを送信するまでの待機時間を決定する待機時間制御部と、を具備し、

前記送信部から送信した発見要求フレームに対して前記受信部からデータが受信されなかった場合、前記待機時間制御部が新たな待機時間を決定し、新たな待機時間待機してから再度、前記送信部から発見要求フレームを送信することを特徴とする無線通信装置。

30

【請求項 11】

前記送信部から送信した発見要求フレームに対して、

前記受信部からデータが受信されなかった場合には前記待機時間が長くなるように、前記受信部から発見要求フレームに対して応答が得られた場合には前記待機時間が初期化されるように、前記待機時間制御部が新たな待機時間を決定することを特徴とする請求項 10 に記載の無線通信装置。

【請求項 12】

前記通信フレーム制御部において、前記受信部から受信したデータのフレーム種別を判定し、前記受信したデータのフレーム種別が他の通信装置からの発見要求フレームであった場合に、発見応答フレームを生成し、前記送信部から前記他の通信装置へ即座に前記発見応答フレームを送信することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の無線通信装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、輻輳制御機能を備えた無線通信方式（例えば、赤外線通信方式の標準規格（IrDA: Infrared Data Association）等）に沿った通信を行う無線通信システムにおける局発見処理方法および高速に接続処理を行うための無線通信装置に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

一般に、異なったコンピュータ間やコンピュータと周辺機器間で、ケーブルを用いることなくデータをやり取りする通信方式として、Bluetoothや無線LAN (IEEE 802.11a、IEEE 802.11b)、非接触IC無線通信、さらには赤外線を用いて行う赤外線通信方式がある。

【0003】

例えば、赤外線通信の利点は、低コストで低消費電力、またデバイスの小型化が可能な点であり、テレビのリモコンをはじめとしてさまざまな機器に採用されている。赤外線は光が直進する特性を持つことから、赤外線ポートを対向させる必要があり、壁などの遮蔽物を突き抜けないという、通信距離も短いことからハッキングの可能性が少なく、他の無線通信 (例えば無線LAN IEEE 802.11a、IEEE 802.11b等) に比べてセキュリティが高いといえる。そのため、電子決済サービスでの利用が検討されてきている。

【0004】

例えば、赤外線通信方式の標準規格であるIrDA規格は、“不特定のデバイス間”で“その場限りの通信”を目的としているため、接続処理において赤外線通信範囲に存在しているデバイスを検出する“局発見手順”など、通信の輻輳を制御する手順を必要とする。IrDAのデータ・リンクプロトコルIrLAP (IrDA Serial Infrared Link Access Protocol) では、赤外線データ通信は、“局発見”、“接続”、“データ交換”、“切断”という処理で構成される。また、“局発見”時および“接続”時には物理層へのアクセス権 (送信権) を獲得するために“メディアアクセス制御”という手続きが決められている。

【0005】

図10は、IrDA規格での局発見手順の流れを示す図である。ただし、図10は主にIrLAPレイヤー以下の動作を示している。図10に示すように、上位層 (IrLMP (IrDA Link Management Protocol) から発見要求 (ステップS501) を受けた起動局 (通信を開始しようとする側) は、赤外線通信を開始するにあたって500ms以上メディア監視を行い、他の装置からの信号を監視する (ステップS502)。そして他の装置からの信号が来なければ、XID (exchange ID) コマンドという赤外線フレームをn個 (nはスロット数: 1、6、8、16) 送信し (ステップS503)、その後最終XIDコマンドを送信する (ステップS504)。その間、他の局からの応答が得られなければ、再度500ms以上メディア監視を行い (ステップS505)、同様にXIDコマンドをn個送信する (ステップS506)。XIDコマンドに対し、応答局 (通信を受けようとする側) からXIDレスポンスが得られると (ステップS507)、起動局は、最終XIDコマンドを送信し (ステップS508)、局を発見したことを示す発見応答を上位層 (IrLMP) に送る (ステップS509)。以上の処理により発見処理が完了し、その後接続処理が行われデータ交換が可能となる。

【0006】

以上のように、IrDA規格における局発見手順は多くの時間を要する。スロット数6とした場合で1秒以上時間がかかってしまい (例えば、XIDコマンド送信スロット間隔を85ms、最終XIDコマンド (最大46バイト) 送信時間を48msとすると、局発見処理にかかる時間は、メディア監視時間500ms + XIDコマンド送信時間 (送信間隔) 85ms × スロット数6 + 最終XIDコマンド送信時間48ms = 1058msとなる。)、高速性が要求されるサービスでの利用は現実的ではない。

【0007】

一方、局発見手順を高速に行っている従来例として、応答局が発見されるまでXIDコマンドを送り続けるという方式がある (例えば特許文献1参照)。図11は特許文献1で示されている従来の局発見手順の高速方式の流れを示す。図11において、起動局は発見要求を受けると (ステップS601)、即座にXIDコマンドを送出する (ステップS602)。この方式では、応答局からの応答が得られるまでXIDコマンドを送信し続ける (

ステップS603、ステップS604)。応答局からXIDレスポンスが得られると(ステップS605)起動局は、発見処理を終了し、上位層に発見応答を返す(ステップS606)。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-204201号公報(図1)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の局発見手順の高速方式には、いくつかの課題がある。まず、複数の応答局が同時に応答可能となり、XIDレスポンスを返した場合、起動局ではコ
リジョンが起こり、XIDレスポンスを得られない場合がある。 10

【0010】

図12は従来の局発見手順の流れを示している。起動局は、局発見を開始すると、まず発見要求フレーム(XIDコマンド)を送信する(ステップS701)。その後、規定時間データの受信を待ち(ステップS702)、データの受信がなければ、再度発見要求フレームを送信する。データの受信があれば、受信データが発見応答フレーム(XIDレスポンス)かを判定し(ステップS703)、発見応答フレームであれば、最終発見要求フレーム(最終XIDコマンド)を送信し(ステップS704)、発見手順を終了する。発見
応答フレームでなかった場合は、ノイズが入ったと判断し、受信フレームを削除し、再度
発見要求フレームを送信する。 20

【0011】

上記したように、従来方式では、発見処理中に発見応答フレーム以外を受信した場合、一般にその受信フレームは無視してしまう。また、同時に複数の応答局からXIDレスポンスが得られた場合、起動局側で受信したフレームは衝突を起こし壊れてしまっている。しかしこの場合、複数の応答局から同時にレスポンスが得られてフレームが壊れているのか、ノイズが入ってしまっているのかは起動局側では判断できない。そのため、応答局が複数存在する場合、起動局側はいつまでたっても他の局を発見することができないという課題がある。

【0012】

また特許文献1に記載されている赤外線通信装置は、通信の監視をせずに局発見動作を開始し、ユーザからの明示的な赤外線通信中断の指示がないかぎり局発見動作を継続する。そのため、先に発見処理を開始している装置が存在している場合、その発見処理を妨害してしまい、先に発見処理を開始していた装置は、いつまでたっても接続をすることができないという課題がある。 30

【0013】

また特許文献1に記載されている発見手順の方式は、応答局からの応答が得られるまでXIDコマンドを送信し続けるため、消費電力が増加する。起動局側にオペレータがいる場合には、状況に応じて明示的に赤外線通信中断の指示を行うことである程度消費電力の増加を抑制できるが、オペレータが絶えずはいないような自動動作端末、例えば自動販売機や無人店舗端末などでは、消費電力が大きくなってしまいう課題がある。 40

【0014】

本発明は、上述した従来技術の課題を解決するものであり、輻輳制御機能を備えた無線通信方式(例えば、赤外線通信方式の標準規格IrDA等)に沿った通信を行う装置との高速かつ確実な接続処理を可能にする局発見処理方法および無線通信装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の局発見処理方法は、発見要求フレームを送信するステップと、発見要求フレームに対してデータの受信があるかを判断するステップと、データ受信があった場合、受信したデータの伝送誤りを判断するステップと、受信データに伝送誤りがあ 50

った場合、または発見要求フレームに対してデータの受信が無い場合、新たな送信距離を決定し、送信部の送信パワーを決定した送信距離に対応したパワーに制御するステップとを含むことを特徴とする。

【0016】

また、本発明の請求項7に記載の無線通信装置は、他の通信装置にデータを送信する送信部と、他の通信装置からデータを受信する受信部と、送信部から送信するデータの生成および受信部からのデータ受信を検出する通信フレーム制御部と、受信部から受信したデータのフレーム種別および正当性の判定を行うフレーム判定部と、通信フレーム制御部とフレーム判定部とからの通知に基づいてデータの送信距離を決定する送信距離制御部と、送信距離制御部が決定した送信距離の位置に存在する他の通信装置にデータが送信されるように送信部から送信されるデータの送信パワーを制御するパワー制御部とを具備する構成を採り、送信部から送信した発見要求フレームに対して受信部から受信したデータに伝送誤りがあった場合、または受信部からデータが受信されなかった場合、送信距離制御部が新たな送信距離を決定し、パワー制御部が送信するデータの送信パワーを制御して、再度送信部から発見要求フレームを送信することを特徴とする。

【0017】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、局発見処理時に、発見要求フレームに対する受信データの有無および受信データの正当性に応じて、新たな送信距離を決定し、送信部の送信パワーを決定した送信距離に対応したパワーに制御して、次の発見要求フレームの送信距離を変更することにより、通信範囲内に複数の他の通信端末（以下、応答局という）がいて受信データの衝突が起こっている場合に、最短距離に存在している応答局のみを発見し直すことができる。また、局発見処理後の接続処理およびデータ転送処理時も局発見処理時の送信パワーを維持することにより、最短距離に存在している応答局に確実にデータを送ることができる。また、無駄に遠くまでデータを飛ばすことがなくなるため、無駄な電力消費を省くことができる。

【0018】

本発明の請求項2に記載の局発見処理方法は、新たな送信距離を決定し、送信部の送信パワーを制御するステップにおいて、受信したデータに伝送誤りがあった場合には送信距離を短くし、データが受信されなかった場合には送信距離を長くするように、新たな送信距離を決定することを特徴とする。

【0019】

また、本発明の請求項8に記載の無線通信装置は、送信部から送信した発見要求フレームに対して受信部が受信したデータに伝送誤りがあった場合には送信距離を短くし、受信部からデータが受信されなかった場合には送信距離を長くするように、送信距離制御部が新たな送信距離を決定することを特徴とする。

【0020】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、受信したデータに伝送誤りがあった場合、つまり、応答データの衝突が起こっている場合は、送信距離内に応答局が複数存在していると判断して送信距離を縮め、応答データが受信されない場合は、送信距離内に応答局がいないと判断して送信距離延長する、ということを繰り返して送信距離を応答局の有無に応じて変更していくことで、確実に最短距離の一つの応答局を発見することができる。

【0021】

本発明の請求項3に記載の局発見処理方法は、発見要求フレームの送信に対して受信したデータが、他の通信装置からの発見要求フレームか判断するステップと、他の通信装置からの発見フレームであった場合に、前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信するステップとをさらに有することを特徴とする。

【0022】

また、本発明の請求項9に記載の無線通信装置は、受信部から受信したデータのフレーム種別をフレーム判定部で判定し、受信したデータのフレーム種別が他の通信装置からの発

見要求フレームであった場合に、通信フレーム制御部において発見応答フレームを生成し、送信部から前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信することを特徴とする。

【0023】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、他の通信装置が局発見処理を行っているところで本発明の局発見処理を行う無線通信装置が局発見処理を行ったとしても、他の通信装置からの発見要求フレームを受信すると直ちに発見応答フレームを返し、応答局に切り替わることにより、先に局発見処理を開始した通信装置の発見処理を妨害することなく、先に局発見処理を開始した通信装置を起動局として高速に接続することができる。

【0024】

本発明の請求項4に記載の局発見処理方法は、指定された待機時間データの受信があるかを判断するステップと、待機時間の間データの受信が無かった場合、発見要求フレームを送信するステップと、発見要求フレームの送信に対してデータの受信があるかを判断するステップと、発見要求フレームの送信に対してデータの受信があった場合、そのデータが発見応答フレームかを判断するステップと、発見応答フレームでは無かった場合、または発見要求フレームの送信に対してデータの受信が無かった場合、待機時間を更新するステップとを含むことを特徴とする。

10

【0025】

また、本発明の請求項10に記載の無線通信装置は、他の通信装置にデータを送信する送信部と、他の通信装置からデータを受信する受信部と、送信部から送信するデータを生成し、設定されている待機時間待機してから送信部に生成したデータを送信するとともに、受信部からのデータ受信を検出する通信フレーム制御部と、通信フレーム制御部からの通知に基づいて発見要求フレームを送信するまでの待機時間を決定する待機時間制御部とを具備する構成を採り、送信部から送信した発見要求フレームに対して受信部からデータが受信されなかった場合、待機時間制御部が新たな待機時間を決定し、新たな待機時間待機してから再度、送信部から発見要求フレームを送信することを特徴とする。

20

【0026】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、局発見処理時に、発見要求フレームに対する受信データの有無に応じて、次の発見要求フレームを送信するまでの待機時間を変更することにより、他の通信装置が存在する場合は短い間隔で発見処理を繰り返し、他の通信装置が任意時間以上現れない場合は発見処理を行う間隔を広げ、無駄な電力消費を省くことができる。

30

【0027】

本発明の請求項5に記載の局発見処理方式は、待機時間を更新するステップにおいて、発見要求フレームに対して一定期間応答が得られない状態が続いた場合は待機時間を延ばし、発見要求フレームに対して応答が得られた場合は待機時間を初期化することを特徴とする。

【0028】

また、本発明の請求項11に記載の無線通信装置は、送信部から送信した発見要求フレームに対して受信部からデータが受信されなかった場合には待機時間が長くなるように、受信部から応答が得られた場合には待機時間が初期化されるように、待機時間制御部が新たな待機時間を決定することを特徴とする。

40

【0029】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、発見要求に対して一定期間応答する端末が現れなかった場合は待機時間を延ばし、発見処理を行う間隔を広げて電力の消費を抑えることができ、応答端末が現れた場合には、待機時間を初期化して高速な発見処理に切り替えることができる。

【0030】

本発明の請求項6に記載の局発見処理方式は、待機時間内にデータの受信があった場合、または受信したデータが発見応答フレームで無かった場合に、受信したデータが他の通信

50

装置からの発見要求フレームかを判断するステップと、受信したデータが他の通信装置からの発見要求フレームであった場合、前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信するステップとを含むことを特徴とする。

【0031】

また、本発明の請求項12に記載の無線通信装置は、通信フレーム制御部において、受信部から受信したデータのフレーム種別を判定し、受信したデータのフレーム種別が他の通信装置からの発見要求フレームであった場合に、発見応答フレームを生成し、前記送信部から前記他の通信装置へ即座に発見応答フレームを送信することを特徴とする。

【0032】

このような局発見処理方法および無線通信装置によれば、待機時間中に他の通信装置からの発見要求フレームを受信すると、直ちに発見応答フレームを返して応答局に切り替わることにより、待機時間が長い時間に設定されている場合でも、他の通信装置が発見処理を行うと高速に応答局として応答することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお本発明は、これらの実施の形態に何ら限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、様々な形態で実施することができる。

【0034】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態である赤外線通信装置の構成を示すブロック図である。この赤外線通信装置は、通信制御部1100と、アプリケーション部1200とを有する。通信制御部1100は、通信フレーム制御部1110と送信部1120と受信部1130と送信距離制御部1140とを有する。通信フレーム制御部1110は、フレーム判定部1111を有し、送信部1120はパワー制御部1121を有する。アプリケーション部1200は、赤外線通信を利用するアプリケーション部分であり、通信制御部1100に対してデータ送信等の要求を発生する。

【0035】

通信制御部1100は、通信プロトコルに対応する部分であり、アプリケーション部1200からの要求を受けて他の通信装置の発見処理、および他の通信装置との接続処理、データの送受信を行う。また、通信制御部1100は、アプリケーション部1200からの要求に基づいて、他の通信装置にデータを送信し、他の通信装置から受信したデータをアプリケーション部1200に送る。

【0036】

通信フレーム制御部1110は、送信の際には送信に必要な通信フレームを生成し、受信の際には受信した通信フレームの正当性およびフレームの種類をフレーム判定部1111において判定する。送信距離制御部1140は、フレーム判定部1111での判定結果および通信制御部1100からの制御命令を受けて、データの送信距離の制御を行う。送信部1120は、通信フレーム制御部1110で生成した通信フレームの送信を行う。パワー制御部1121は、送信距離制御部1140からの制御命令を受けて、この赤外線通信装置から離れた位置に存在する他の通信装置にデータが送信されるように送信パワーの制御を行う。受信部1130は、他の通信装置から送信されてきた通信フレームを受信し、通信フレーム制御部1110のフレーム判定部1111へ送る。なお、受信部1130に受信感度制御部を持ち、送信距離制御部1140からの制御命令を受信部1130の受信感度制御部で受けて受信感度の制御を行う、というように構成してもよい。

【0037】

次に、本実施の形態1における局発見処理の流れを図2を参照して説明する。図2は通信フレーム制御部1110において発見要求を受けてから、発見処理を終了するまでの処理の流れを示す図である。なお、ここでは送信パワーを制御する方式について説明する。

【0038】

通信フレーム制御部1110は、発見要求を受けて発見処理を開始すると、発見要求フレームを生成し、送信部1120から送信する（ステップS101）。送信したデータに対し、他の通信装置からデータを受信したかどうか受信部1130において判定する（ステップS102）。データを受信した場合は、受信したデータを通信フレーム制御部1110に送り、フレーム判定部1111においてFCS（Field Check Sequence）のチェックを行う（ステップS105）。FCSは、受信側がフレーム伝送の正当性を検査するためのフレームチェックシーケンスである。

【0039】

発見処理時にフレーム判定部1111で受け取るフレームの一例を図3に示す。フレームは、BOF（Begin of Frame：フレームの開始を示す開始フラグ）と、アドレスフィールド（通信相手またはコネクションのアドレス+コマンド・レスポンス識別ビット。発見処理時の通信相手のアドレスは1111111B）と、コントロールフィールド（フレームの機能を規定する。）と、インフォメーションフィールド（情報メッセージの転送に使用）と、FCSと、EOF（End of Frame：フレームの終了を示す終了フラグ）とで構成される。FCSは、送信側でアドレスフィールド、コントロールフィールド、インフォメーションフィールドを対象に生成多項式（CRC）により計算して付加され、受信側でも同様に計算することで伝送時のデータ誤りを検出することができる。

【0040】

FCSチェックによりデータ誤りがなければ、受信したフレームが発見応答フレームかどうか判定する（ステップS103）。発見応答フレームであった場合は、通信フレーム制御部1110において最終発見要求フレームを生成し、送信部1120から送信して（ステップS107）局発見処理を終了する。フレーム判定部1111において受信したフレームが、発見応答フレームではないと判定された場合は、他の通信装置すなわち他局からの発見要求フレームかどうか判定する（ステップS104）。他局からの発見要求フレームであった場合は、その他局へ発見応答フレームを直ちに送信して（ステップS108）、発見処理を終了し、起動局から応答局に動作を切り替える。

【0041】

データを何も受信しなかった場合（ステップS102）、またはFCSチェックにおいて受信フレームが壊れていることが検出された場合（ステップS105）、または発見応答フレームでない場合や他局からの発見要求フレームでもない場合は（ステップS103、ステップS104）、フレーム判定部1111または通信フレーム制御部1110から送信距離制御部1140に不明フレーム受信通知やデータ非受信通知を出し、送信距離制御部1140において新たな送信距離を決定し、送信部1120のパワー制御部1121へ送信パワーを制御するための命令を送る（ステップS106）。そして、再度発見要求フレームを送信し（ステップS101）、発見処理を繰り返す。

【0042】

なお、通信フレーム制御部1110から送信距離制御部1140にデータ非受信通知を出す際、またはフレーム判定部1111から送信距離制御部1140に不明フレーム受信通知を出す際、通信フレーム制御部1110において最終発見要求フレームを生成し、送信部1120から送信してから、データ非受信通知または不明フレーム受信通知を出すとしてもよい。

【0043】

上記処理の流れのうち、フレーム判定部1111において受信フレームが他局からの発見要求フレームかを判定する処理（ステップS104）は、本実施の形態1において局発見処理をしている装置の動作が起動局としての動作に限定される場合、つまり他の装置からの発見要求を受けなくてよい場合は、省略してもよい。同様に、発見応答フレームを送信する処理（ステップS108）も省略してもよい。その場合、受信したデータが発見応答フレームでなかった時（ステップS103）は、直ちに距離を制御する処理（ステップS106）を行う。

【0044】

また、フレーム判定部1111において受信フレームが発見応答フレームかどうか判定する処理（ステップS103）と、他局からの発見要求フレームかどうか判定する処理（ステップS104）は、同時に処理してもよい。また、処理順序が入れ替わっていても構わない。

【0045】

また、上記の処理において、FCSチェックによりフレーム誤りが検出される場合は、以下のことが起きている可能性が考えられる。一つは、通信範囲内に応答局が複数存在するためにXIDレスポンスがコリジョンを起こしている場合、もう一つは、何らかのフレームにノイズが入ってしまいフレームが壊れてしまっている場合である。これらの場合、一般に受信側ではフレームが壊れていることは検出できるが、何が起きているのかは分からないため、“ノイズ受信”と判定し受信フレームを削除している。そのため、応答局が複数存在する場合は、常にノイズ受信となってしまう、応答局が複数存在する限りいつまでたってもどの応答局をも発見することができない。

【0046】

それに対し、本実施の形態1においては、フレーム誤りが検出されるとフレーム判定部1111から送信距離制御部1140に送信距離を短くするよう命令を出し、パワー制御部1121において指定された送信距離に対応する送信パワーに変更することで、起動局の通信範囲を狭め、最も近くに存在する応答局のみを発見することが可能となる。

【0047】

また、発見要求フレームに対し応答がない場合は、通信フレーム制御部1110から送信距離制御部1140に送信距離を長くするよう命令を出し、パワー制御部1121において指定された送信距離に対応する送信パワーに変更することで、起動局の通信範囲を広げ、一番近くに存在する応答局を発見することが可能となる。

【0048】

次に、送信距離制御部1140において通信距離の制御を行うための、距離制御アルゴリズムの一例を、以下に示す。

▲1▼ L_{min} （データ送信最短距離）と L_{max} （データ送信最長距離）と L_1 （初期データ送信距離）の値を初期化し（ただし、 $L_{min} \leq L_1 \leq L_{max}$ ）、 L （送信距離）= L_1 で発見処理を開始する。

▲2▼応答データに応じて以下の更新処理を行う。

・不明フレーム（発見応答フレームまたは発見要求フレーム以外のもの）を受信した場合： L_{max} の値を L に更新する。

・何もデータを受信しなかった場合： L_{min} の値を L に更新する。

▲3▼ $L = (L_{min} + L_{max}) / 2$ により新たな送信距離 L を計算し、発見処理を継続する。

▲4▼発見応答フレームまたは発見要求フレームを受信するまで上記▲2▼、▲3▼を繰り返す。

【0049】

上記アルゴリズムにおいて、 L_{min} と L_{max} の初期値は、送信距離制御部1140に格納されているとする。また L_1 （初期データ送信距離）は、送信距離制御部1140に初期値が格納されているとしてもよいし、前回の発見処理において発見応答フレームを受信した際の L の値を次の初期値として保存しておくとしてもよい。また、発見処理の発見応答フレームを受信した際の L の値の、直前数回分の平均値を初期値として保存しておくとしてもよい。

【0050】

図5は本実施の形態1の局発見処理における起動局と応答局との間の通信シーケンスの一例を示す。なお、図4は図5のシーケンス例実行時の起動局と複数の応答局の位置関係を示している。図4において、起動局2001の初期通信距離を L_1 とする。起動局の通信可能範囲には応答局A2002と応答局B2003の二つの応答局が存在している。起動

局2001と応答局A2002の距離をLA、起動局2001と応答局B2003の距離をLBとする。

【0051】

次に、図5を基に通信シーケンスの詳細を説明する。起動局の通信制御部1100が局発見処理を開始すると、通信フレーム制御部1110に発見要求が送られる（ステップS201）。通信フレーム制御部1110は、XIDコマンドフレームを生成し、送信部1120に送る（ステップS202）。送信部1120は、初期送信パワーの基にXIDコマンドフレームを送信する（ステップS203）。初期送信パワーは、通信制御部1100の送信距離制御部1140で設定されている送信距離の値（L1とする）に応じて設定されている。起動局の受信部1130は、送信距離L1（初期データ送信距離）以内に存在している応答局Aおよび応答局BからXIDレスポンスフレームを受信する（ステップS204、ステップS205）。受信部1130は、受信したフレームを通信フレーム制御部1110に送る（ステップS206）。通信フレーム制御部1110は、フレーム判定部1111においてフレームの内容を解析する。 10

【0052】

複数の応答局から同時にXIDレスポンスフレームを受信した場合は、フレーム判定部1111でのFCSチェックにおいてフレーム誤りが検出される。この場合、フレームの構造が壊れてしまっているためフレーム判定部1111においてはどのフレームを受信したのか判定できないため、不明フレーム受信通知を送信距離制御部1140に送る（ステップS207）。送信距離制御部1140は、新たな送信距離L2を設定し（ステップS208）、送信部1120のパワー制御部1121に距離制御命令を送る（ステップS209）。パワー制御部1121は、送信パワーを変更し（ステップS210）、送信距離制御部1140に距離制御通知を返す（ステップS211）。距離制御通知を受けて、送信距離制御部1140は、通信フレーム制御部1110に発見要求を送る（ステップS212）。 20

【0053】

なお、上記通信シーケンスのうち、距離制御通知（ステップS211）を省略し、送信距離制御部1140において距離制御命令（ステップS209）を出した後、適切なタイミングで発見要求を送信する（ステップS212）としてもよい。

【0054】

通信フレーム制御部1110は、発見要求を受けると、再びXIDコマンドフレームを生成し、送信部1120に送る（ステップS213）。送信部1120は、初期送信パワーの基にXIDコマンドフレームを送信する（ステップS214）。この時の送信パワーは、送信フレームがおおよそ距離L2飛ぶパワーに設定されているため、起動局の受信部1130は、距離L2以内に存在している応答局A2002からのみXIDレスポンスフレームを受信する（ステップS215）。受信部1130は、受信したフレームを通信フレーム制御部1110に送る（ステップS216）。通信フレーム制御部1110は、フレーム判定部1111においてフレームの内容を解析し、XIDレスポンスであることを判定すると、発見応答を通信制御部1110に送り発見処理を終了する。 30

【0055】

このように、本実施の形態1によれば、起動局の通信可能距離に複数の応答局が存在しているため、XIDレスポンスのコリジョンが起こってしまった場合でも、送信距離制御部1140およびパワー制御部1121において送信距離を短縮していくことで、最短距離に存在している応答局のみを発見することが可能となる。 40

【0056】

また、通信可能距離内に応答局がない場合は、送信距離制御部1140およびパワー制御部1121において送信距離を延長していくことで、同様に最短距離に存在している応答局を発見することが可能となる。

【0057】

さらに、応答局を発見した際の送信パワーを通信切断時まで維持し、応答局を発見した際 50

の送信パワーで接続処理およびデータ転送処理を行うことで、最短距離に存在する応答局に確実にデータを送ることができる。また、無駄に遠くまでデータを飛ばすことが無くなるため、無駄な電力消費を省くこともできる。

【0058】

なお、受信部113に受信感度制御部をさらに有し、送信距離制御部1140において不明フレーム受信通知が送られてきた場合には、受信感度制御部に受信感度を下げる制御命令を出し、データ非受信通知が送られてきた場合には、受信感度制御部に受信感度を上げる制御命令を出すようにしてもよい。

【0059】

以上のように、本実施の形態1によれば、IrDA規格に準拠した装置を高速に発見しようとした場合に起きてしまうXIDレスポンスのコリジョンを回避することができ、高速に、かつ、確実に、最短距離に存在している通信相手を発見することができる。

【0060】

なお、本実施の形態1における赤外線通信装置は、従来の技術の課題を解決するための最適な構成を備えているが、物理的には、様々な形態での実施が可能である。例えば、パーソナルコンピュータの赤外線通信I/Fのドライバソフトウェアとして実現することもできれば、上記赤外線通信装置の構成要素のそれぞれの機能を、適当な単位で組み合わせてハードウェア化し、それらのハードウェアを組み合わせることによって実現することもできる。

【0061】

パーソナルコンピュータのドライバソフトウェアの場合には、例えば、上記で説明した通信制御部1100の機能を、パーソナルコンピュータのCPUが実行するソフトウェアとして実現する。また、ハードウェアによって実現する場合、それらのハードウェアは、ワイヤードロジックによって実現する場合もあれば、マイクロコンピュータによって実現する場合もある。マイクロコンピュータによって実現する場合には、例えば、上記で説明した通信フレーム制御部1110と送信距離制御部1140の機能をマイクロコンピュータが実行するマイクロコードなどのソフトウェアによって実現する。

【0062】

また、以上の説明では、フレーム判定部1111での判定結果および通信制御部1100からの制御命令を受けて送信距離制御部1140がデータの送信距離Lを決定し、送信距離制御部1140からの制御命令を受けてパワー制御部1121が、送信距離Lだけ離れた位置に存在する他の通信装置にデータが送信されるように送信パワーの制御を行うとしたが、明示的には送信距離Lを決定する動作は行わずに、結果的にパワー制御部1121による同様の送信パワーの制御が行われるように、送信距離制御部1140が予め定められた制御ロジックに基づいて、パワー制御部1121を制御するようにしてもよい。

【0063】

また、以上の説明では、本発明を赤外線通信装置に適用した場合の構成および動作について詳細に説明したが、本発明は局発見処理を行う他の種類の無線通信装置にも同様に適用することができる。

【0064】

(実施の形態2)

本発明の第2の実施の形態における赤外線通信装置および通信方式は、自動販売機や無人端末において、利用者が多い場合には高速性を優先し、利用者が少ない場合には電力消費を抑える機能を持った赤外線通信装置および通信方式である。図6は本発明の第2の実施の形態における赤外線通信装置の構成を示すブロック図である。この赤外線通信装置は、通信制御部3100と、アプリケーション部3200とを有する。通信制御部3100は、通信フレーム制御部3110と送信部3120と受信部3130と待機時間制御部3140とを有する。アプリケーション部3200は、赤外線通信を利用するアプリケーション部分であり、通信制御部3100に対してデータ送信等の要求を発生する。

【0065】

10

20

30

40

50

通信制御部3100は、通信プロトコルに対応する部分であり、アプリケーション部3200からの要求を受けて他の通信装置の発見処理および他の通信装置との接続処理、データの送受信を行う。通信制御部3100は、アプリケーション部3200からの要求に基づいて、他の通信装置にデータを送信し、他の通信装置から受信したデータをアプリケーション部3200に送る。

【0066】

通信フレーム制御部3110は、通信制御部3100からの制御命令を受け、送信に必要な通信フレームを生成し、受信した通信フレームの正当性およびフレーム種別の判定を行う。通信フレーム制御部3110は、内部にタイマー3111を有し、待機時間(T)3112の値を保持している。通信フレーム制御部3110は、局発見処理要求を通信制御部3100から受けると、タイマー3111を用いて待機時間(T)待ってから局発見要求フレームを送信部3120に送る。待機時間制御部3140は、通信フレーム制御部3110からの制御命令を受けて、通信フレーム制御部3110内の待機時間設定値3112の変更を行う。なお、待機時間制御部3140は、通信フレーム制御部3110の内部にあるとしてもよい。送信部3120は、通信フレーム制御部3110で生成した通信フレームの送信を行う。受信部3130は、他の通信装置から送信されてきた通信フレームを受信し、通信フレーム制御部3110へ送る。

【0067】

次に、本実施の形態2における局発見処理の流れについて図7を参照して説明する。図7は通信フレーム制御部3110において発見要求を受けてから、発見処理を終了するまでの処理の流れを示す。通信フレーム制御部3110は、発見要求を受けて発見処理を開始すると、まず待機時間(T)の値をタイマー3111に設定し、タイマーをスタートさせる(ステップS301)。次いでタイマーが待機時間(T)と等しいかどうか判定し(ステップS302)、Tでない場合は一定時間データの受信を監視する(ステップS303)。そしてデータの受信がなければ再度タイマーが待機時間(T)と等しいかどうかの判定(ステップS302)に戻る。

【0068】

データ受信を監視中に何らかのデータを受信した場合は、通信フレーム制御部3110に送り、受信したデータが他局からの発見要求フレームかどうか判定する(ステップS313)。発見要求フレームであった場合は発見応答フレームを生成し、送信部3120から直ちに送信して発見処理を終了し、起動局から応答局に動作を切り替える。発見要求フレーム以外のデータを受信した場合は、受信したフレームを破棄して、改めて待機時間(T)の値をタイマー3111に設定し、タイマーをスタートさせ(ステップS301)、監視をやり直す。

【0069】

通信フレーム制御部3110のタイマー3111がTとなった時、通信フレーム制御部3110は、発見要求フレームを生成して送信部3120から送信する(ステップS305)。次いで送信したデータに対し、送信相手の通信装置からデータを受信したかどうかを受信部3130において判定する(ステップS306)。データを受信した場合は、通信フレーム制御部3110に送り、受信したデータが発見応答フレームかどうか判定する(ステップS309)。発見応答フレームであった場合は、最終発見要求フレームを送信し(ステップS312)、発見処理を終了する。

【0070】

受信したデータが発見応答フレームでなかった場合は、次に他局からの発見要求フレームかどうか判定する(ステップS310)。他局からの発見要求フレームであった場合は、発見応答フレームを生成し、送信部3120からその他局へ直ちに送信して(ステップS311)、発見処理を終了し、起動局から応答局に動作を切り替える。発見要求フレーム以外のデータを受信した場合は、受信したフレームを破棄する。

【0071】

発見要求フレームの送信(ステップS305)に対し、いかなるデータも受信しなかった

場合（ステップS306）、または受信したデータが発見応答フレームでも他局からの発見要求フレームでもなかった場合は（ステップS309、ステップS310）、通信フレーム制御部3110から待機時間制御部3140に待機時間（T）3112の更新命令を出し、待機時間制御部3140が待機時間3112の設定値を更新すると（ステップS308）、通信フレーム制御部3110は、新たな待機時間（T）に基づいて、発見処理を繰り返す。

【0072】

なお、待機時間3112の設定値の更新（ステップS308）において、待機時間制御部3140は、Mn（Mnは意の正の整数）回の更新命令を受信した場合に更新するとしてもよい。また、待機時間制御部3140は時間 Δt_n （ Δt_n は任意の正数）の間、更新命令を受信し続けた場合に更新するとしてもよい。なお、通信フレーム制御部3110から待機時間制御部3140に待機時間の更新命令を出す際、通信フレーム制御部3110において最終発見要求フレームを生成して送信部3120から送信するとしてもよい。

【0073】

また、上記処理の流れのうち、通信フレーム制御部3110において、受信したデータが他局からの発見要求フレームか判定する処理（ステップS310、ステップS313）は、本赤外線通信装置の動作が起動局としての動作に限定される場合、つまり他の装置からの発見要求を受けなくてよい場合は、省略してもよい。同様に、発見応答フレームを送信する処理（ステップS311）も省略してもよい。その場合、待機時間内にデータを受信した時（ステップS303）は、発見処理開始直後の処理に戻り、タイマー満了後に受信したデータが発見応答フレームでない時（ステップS309）は、ただちに待機時間の更新処理（ステップS308）を行う。

【0074】

次に、待機時間の制御方法の一実現方法について説明する。待機時間制御部3140には、初期待機時間T1と最長待機時間Tmax、およびその他複数の待機時間T2、T3・・・・Tn（ $T1 < T2 < T3 < \dots < Tn < Tmax$ ）と、更新間隔 Δt_1 、 Δt_2 、 $\Delta t_3 \dots \Delta t_n$ が設定されている。これらの値は、メモリ上に格納されていてもよい。また、値を設定ファイルに格納しておいてもよい。図9はn=3の場合の待機時間設定値と処理時間の相関グラフ例を示している。

【0075】

本実施の形態2における赤外線通信装置は、局発見処理開始時に通信フレーム制御部3110に初期設定された待機時間（ $T = T1$ ）に基づいて発見処理を行う。時間（ Δt_1 ）の間、応答データを受信しなかった場合、待機時間制御部3140は、通信フレーム制御部3110の待機時間3112をT2に更新する。また、この赤外線通信装置は、待機時間（ $T = T2$ ）に基づいて局発見処理を継続し、再度、時間（ Δt_2 ）の間、応答データを受信しなかった場合、待機時間制御部3140は、通信フレーム制御部3110の待機時間3112をT3に更新する。そして、この赤外線通信装置は、待機時間（ $T = T3$ ）に基づいて再度局発見処理を継続し、再び時間（ Δt_3 ）の間、応答データを受信しなかった場合は、待機時間3112をTmaxに更新する。その後は応答が得られるまで、待機時間3112をTmaxのまま局発見処理を繰り返す。

【0076】

また、何らかのユーザ操作があった場合（例えば、この赤外線通信装置に備えられている操作ボタンをユーザが押した場合や、赤外線通信装置内蔵のセンサが赤外線通信装置の前にユーザが存在していることを感知した場合など）、または発見処理に対して応答データ（レスポンス）が得られた場合などは、その時点での待機時間にかかわらず、待機時間3112を初期待機時間T1に戻す。

【0077】

また、待機時間を更新する間隔（ Δt_1 、 Δt_2 、 $\Delta t_3 \dots \Delta t_n$ ）は、全て一定でもよい。このように待機時間を更新していくことにより、局発見処理開始時は、短い待機時間（例えば待機時間ゼロ）で高速に応答局を発見でき、かつ、応答局が発見されない場

10

20

30

40

50

合は、待機時間を自動的に延ばしていき、消費電力を抑えることが可能となる。

【0078】

図8は本実施の形態2における局発見処理の起動局と応答局との間の通信シーケンスの一例を示す。なお、本実施の形態2における初期待機時間T1は0とする。また待機時間の更新は毎回行うものとする。起動局の通信制御部3100が局発見処理を開始すると、通信フレーム制御部3110に発見要求が送られる(ステップS401)。通信フレーム制御部3110は、待機時間(T)の設定値T1をタイマーに設定し、タイマーをスタートさせる。ここではT1は0なので、通信フレーム制御部3110は、即座にXIDコマンドフレームを生成して送信部3120に送り(ステップS402)、送信部3120は、他の機器に向けXIDコマンドフレームを送信する(ステップS403)。

10

【0079】

XIDコマンドの送信に対し、他の機器からデータ受信がなければ、通信フレーム制御部3110は、待機時間制御部3140にデータ受信がないことを通知し、待機時間(T)をT2に変更する(ステップS404)。通信フレーム制御部3110は、再び待機時間(T)の設定値T2をタイマーに設定し、タイマーをスタートさせ、タイマーがT2になった時にXIDコマンドフレームを生成して送信部3120に送り(ステップS405)、送信部3120から他の機器に向けXIDコマンドフレームを送信する(ステップS406)。

【0080】

再び他の機器からデータ受信がなければ、通信フレーム制御部3110は、待機時間制御部3140にデータ受信がないことを通知し、待機時間(T)をT3に変更する(ステップS407)。通信フレーム制御部3110は、再び待機時間(T)の設定値をタイマーに設定し、タイマーをスタートさせ、タイマーがT3になった時、XIDコマンドフレームを生成して送信部3120に送り(ステップS408)、送信部3120から他の機器に向けXIDコマンドフレームを送信する(ステップS409)。送信したXIDコマンドフレームに対して、XIDレスポンスフレームを受信すると(ステップS410)、受信部3130は、通信フレーム制御部3110にXIDレスポンスフレームを送り(ステップS411)、通信フレーム制御部3110は、通信制御部3100に発見応答を返して(ステップS412)、局発見処理を終了する。

20

【0081】

このように、本実施の形態2によれば、局発見処理時の待機時間を、応答局の発見頻度により更新していくことで、消費電力の浪費を防ぐことができる。つまり、応答局が頻繁に現れる場合は高速に発見処理を行い、応答局がまれにしか現れない場合には、低消費電力で発見処理を行うという切替を自動的に行うことができる。

30

【0082】

また、本実施の形態2における赤外線通信装置は、従来の技術の課題を解決するための最適な構成を備えているが、物理的には、様々な形態での実施が可能である。パーソナルコンピュータの赤外線通信I/Fのドライバソフトウェアとして実現することもできれば、上記赤外線通信装置の構成要素のそれぞれの機能を、適当な単位で組み合わせてハードウェア化し、それらのハードウェアを組み合わせることによって実現することもできる。

40

【0083】

パーソナルコンピュータのドライバソフトウェアの場合には、例えば、上記で説明した通信制御部3100の機能を、パーソナルコンピュータのCPUが実行するソフトウェアとして実現する。また、ハードウェアによって実現する場合、それらのハードウェアは、ワイヤードロジックによって実現する場合もあれば、マイクロコンピュータによって実現する場合もある。マイクロコンピュータによって実現する場合には、例えば、上記で説明した通信フレーム制御部3110と待機時間制御部3140の機能をマイクロコンピュータが実行するマイクロコードなどのソフトウェアによって実現する。

【0084】

また、以上の説明では、本発明を赤外線通信装置に適用した場合の構成および動作について

50

て詳細に説明したが、本発明は局発見処理を行う他の種類の無線通信装置にも同様に適用することができる。

【0085】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明の局発見処理方法および無線通信装置によれば、起動局側の送信パワーを制御することにより、発見処理時のレスポンスのコリジョンを回避できるという効果がある。これにより、最短距離に存在している他の無線通信端末を高速かつ確実に発見することができるという効果がある。また、本発明によれば、起動局側の発見処理時の待機時間を制御することにより、応答局の有無に応じて高速性と省消費電力化の優先度を自動的に切り替えることができるという効果がある。つまり、他の無線通信端末が連続して現れる場合には高速に発見処理を行うことを優先し、他の無線通信端末があまり現れない場合には消費電力の浪費を防ぐことを優先する、という切替を自動的に行うことができるという効果がある。

【0086】

また、本発明の局発見処理方法および無線通信装置は、利用者の携帯端末内に、クレジットカードやデビットカードの電子データや、電子マネーや電子チケット等の電子バリューを格納しておき、それらを店舗端末側から無線通信によって受け取るような電子決済サービスを行う店舗端末に応用することができる。

【0087】

従来の技術による高速な局発見処理を行う無線通信装置を店舗端末に搭載すると、店舗端末の通信範囲内に2台以上利用者の携帯端末が存在する場合、接続要求に対して2台以上の携帯端末が同時に応答を返し、いつまでたっても接続ができないという問題が起こるが、本発明の局発見処理を行う無線通信装置を店舗端末に搭載すると、店舗端末の通信範囲内に2台以上利用者の携帯端末が存在する場合でも、一番近くにいる利用者、つまり、“今決済をしようとしている利用者”の携帯端末を自動的に発見することができる。

【0088】

例えば、従来の技術では、常に確実な接続ができるようにするためには“今決済をしようとしている利用者”と“次に決済をしようと列に並んで待っている利用者”とは、十分に距離が離れている必要があるといった、列の並び方に特別な制約を設ける必要があったが、本発明の局発見処理方法を適用することにより、従来のような特別な制約を設ける必要なく、店舗端末は“今決済をしようとしている利用者”の携帯端末を発見することができる。

【0089】

また、本発明の無線通信装置を自動販売機やセルフガソリンスタンド、ATM等のオペレータがいらない端末に応用すると、利用者が頻繁に現れる時には高速な発見処理により高速に決済処理を行い、利用者があまり現れない時には待機時間を自動的に延ばして電力の消費を抑制することができる。

【0090】

また、本発明の局発見処理方法または無線通信装置を携帯端末に応用すれば、利用者の携帯端末を検出することができるので、新たなセンサを設けなくても、利用者が現れたことを検出することができ、利用者の出現の頻度に応じて自律的に高速性優先と消費電力抑制の切替を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係わる赤外線通信装置の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態1に係わる赤外線通信装置での局発見処理の流れを示すフロー図

【図3】 赤外線通信での発見処理時に起動局のフレーム判定部が受け取るフレームのフォーマットを示すデータ構成図

【図4】 本発明の実施の形態1に係わる赤外線通信装置で局発見処理を行う際の起動局と複数の応答局の位置関係を示す模式図

【図 5】 本発明の実施の形態 1 に係わる赤外線通信装置での局発見処理時の通信シーケンス図

【図 6】 本発明の実施の形態 2 に係わる赤外線通信装置の構成を示すブロック図

【図 7】 本発明の実施の形態 2 に係わる赤外線通信装置での局発見処理の流れを示すフロー図

【図 8】 本発明の実施の形態 2 に係わる赤外線通信装置での局発見処理時の通信シーケンス図

【図 9】 本発明の実施の形態 2 に係わる赤外線通信装置での待機時間設定値と処理時間の相関を示す特性図

【図 10】 赤外線通信の標準規格 (I r D A) に沿った局発見処理時の通信シーケンス図 10

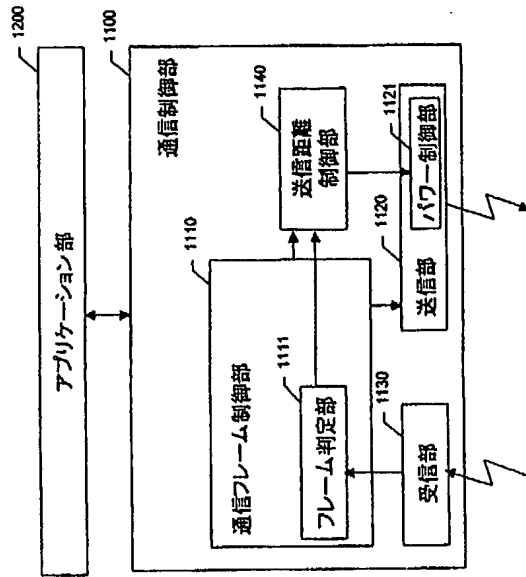
【図 11】 従来技術による赤外線通信における局発見処理時の通信シーケンス図

【図 12】 従来技術による赤外線通信における局発見処理の流れを示すフロー図

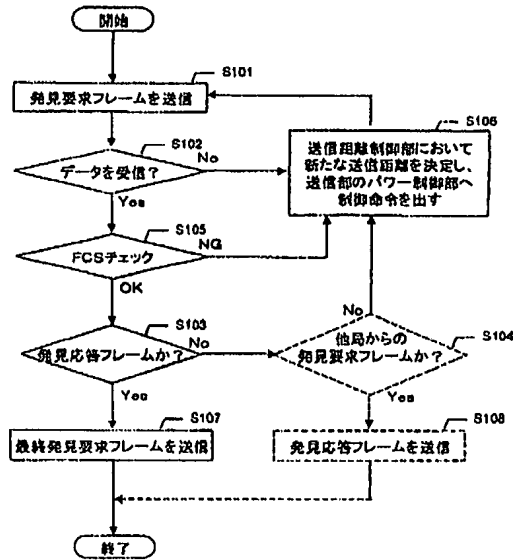
【符号の説明】

| | | |
|---------|-----------|----|
| 1 1 0 0 | 通信制御部 | |
| 1 1 1 0 | 通信フレーム制御部 | |
| 1 1 1 1 | フレーム判定部 | |
| 1 1 2 0 | 送信部 | |
| 1 1 2 1 | パワー制御部 | |
| 1 1 3 0 | 受信部 | |
| 1 1 4 0 | 送信距離制御部 | |
| 1 2 0 0 | アプリケーション部 | 20 |
| 2 0 0 1 | 起動局 | |
| 2 0 0 2 | 応答局 A | |
| 2 0 0 3 | 応答局 B | |
| 3 1 0 0 | 通信制御部 | |
| 3 1 1 0 | 通信フレーム制御部 | |
| 3 1 1 1 | タイマー | |
| 3 1 1 2 | 待機時間 | |
| 3 1 2 0 | 送信部 | |
| 3 1 3 0 | 受信部 | |
| 3 1 4 0 | 待機時間制御部 | 30 |
| 3 2 0 0 | アプリケーション部 | |

【図 1】



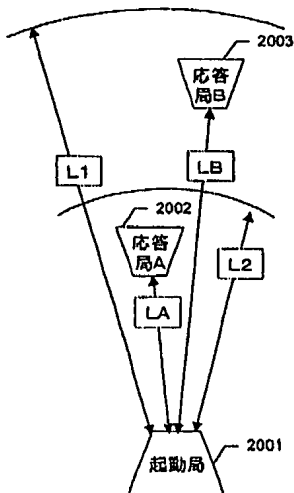
【図 2】



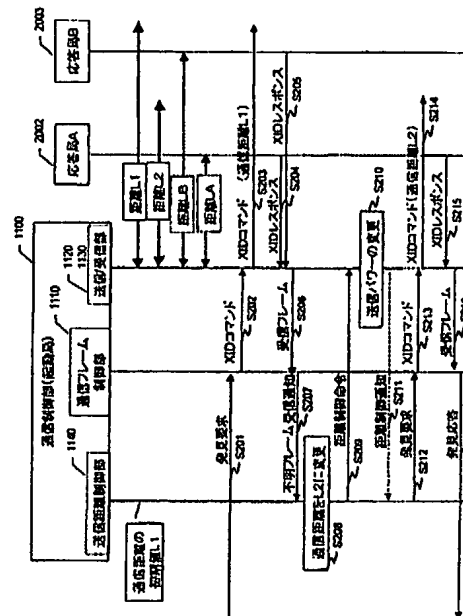
【図 3】

| | | | | | |
|------------|-------------|---------------|--------------------|--------------|------------|
| DOF 504 | アドレス 504 | コントロール 504 | インフォメーション M-504 | PCB 2-504 | ECF 504 |
|------------|-------------|---------------|--------------------|--------------|------------|

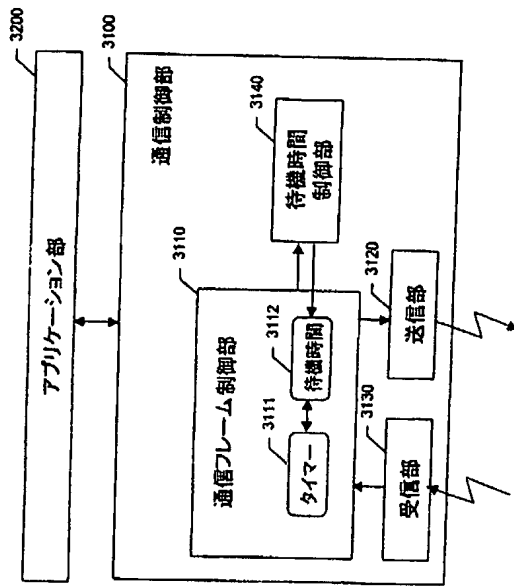
【図 4】



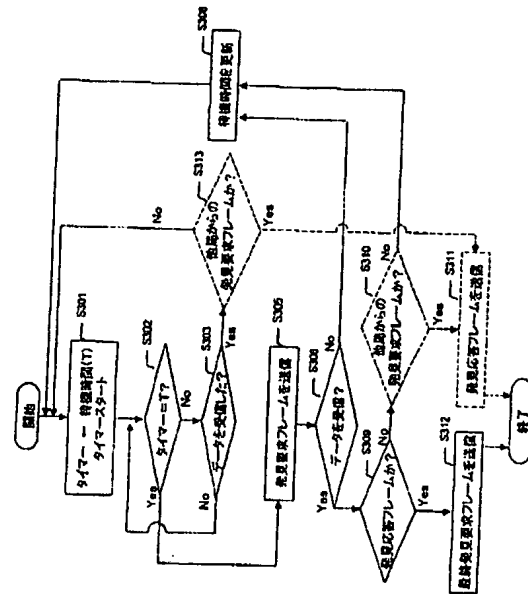
【図 5】



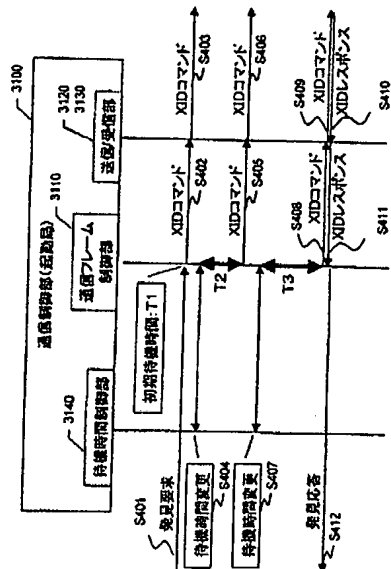
【図 6】



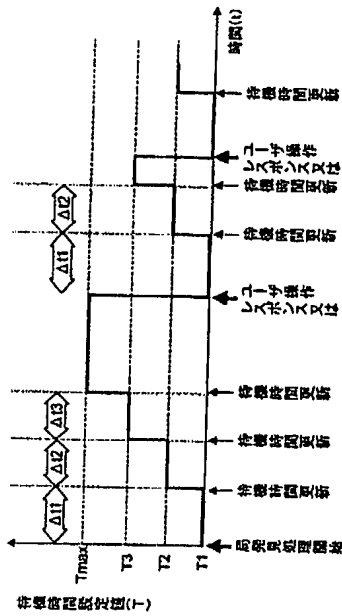
【図 7】



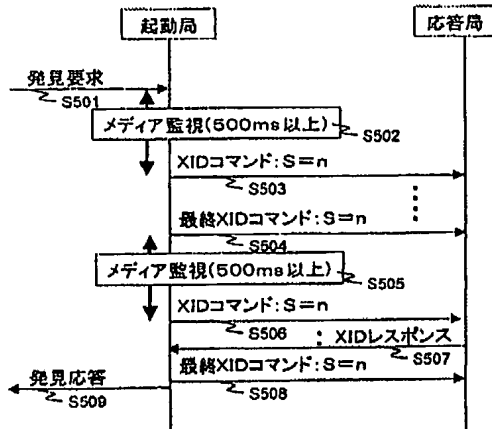
【図 8】



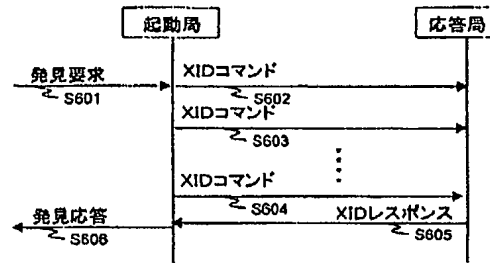
【図 9】



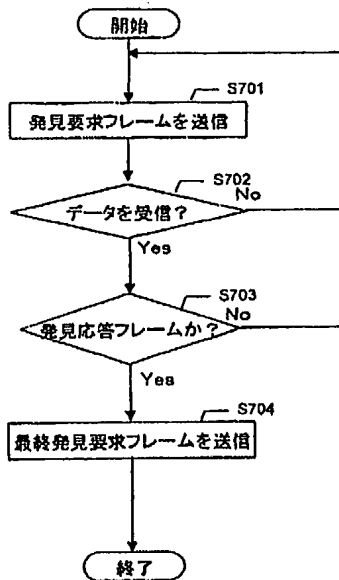
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 L 1/00

F ターム (参考) 5K067 AA33 BB21 DD23 DD24 EE02 EE10 EE37 GG08 HH21

5K102 AA19 AC03 AL23 MA01 MA02 MB02 MC11 MD04 MH03 MH14

MH22 PB00 PH31